

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6825866号
(P6825866)

(45) 発行日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(24) 登録日 令和3年1月18日(2021.1.18)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 8/04 (2016.01)	HO 1 M 8/04 Z
HO 1 M 8/00 (2016.01)	HO 1 M 8/00 Z
HO 1 M 8/04858 (2016.01)	HO 1 M 8/04858
HO 1 M 8/04701 (2016.01)	HO 1 M 8/04701
HO 2 J 13/00 (2006.01)	HO 2 J 13/00 3 O 1 A
請求項の数 9 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-188855 (P2016-188855)	(73) 特許権者	000006633 京セラ株式会社
(22) 出願日	平成28年9月27日(2016.9.27)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(65) 公開番号	特開2018-55896 (P2018-55896A)	(74) 代理人	110001106 キュリーズ特許業務法人
(43) 公開日	平成30年4月5日(2018.4.5)	(72) 発明者	中村 一尊 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
審査請求日	令和1年7月10日(2019.7.10)	(72) 発明者	亀井 研太郎 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
		審査官	富永 達朗
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力管理方法、電力管理装置、燃料電池装置及び電力管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料電池装置と電力管理装置との間で所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行うステップAと、

前記燃料電池装置から生じる熱を用いて、貯湯槽に貯留される水の沸き上げを行うステップBと、を備え、

前記ステップAは、

系統連系状態における前記燃料電池装置の連系定格出力及び自立運転状態における前記燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行うステップと、

前記系統連系状態における前記沸き上げに関する連系設定値及び前記自立運転状態における前記沸き上げに関する自立設定値を識別可能な態様で、前記沸き上げに関する連系設定値及び前記沸き上げに関する自立設定値の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行うステップと、を含み、

前記連系設定値及び前記自立設定値のそれぞれは、前記沸き上げに関する湯量及び湯温のうち少なくとも一方の値を含む、電力管理方法。

【請求項2】

前記ステップAは、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を行う機能の有

無を問い合わせるコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行うステップを含む、請求項 1 に記載の電力管理方法。

【請求項 3】

前記ステップ A は、前記燃料電池装置が電力系統と連系しているか否かを示す情報要素及び前記燃料電池装置の定格出力を示す情報要素の双方を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行うステップを含む、請求項 1 又は請求項 2 に記載の電力管理方法。

【請求項 4】

前記燃料電池装置が電力系統と連系しているか否かを示す情報要素は、前記系統連系状態において前記燃料電池装置から出力される電力の逆潮流が許容されていることを示す情報要素、前記系統連系状態において前記燃料電池装置から出力される電力の逆潮流が許容されていないことを示す情報要素、又は、前記燃料電池装置が前記自立運転状態であることを示す情報要素である、請求項 3 に記載の電力管理方法。

【請求項 5】

前記燃料電池装置の自立定格出力は、前記燃料電池装置の連系定格出力よりも小さい、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の電力管理方法。

【請求項 6】

燃料電池装置であって、

電力管理装置と所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行う通信部を備え、

前記通信部は、系統連系状態における前記燃料電池装置の連系定格出力及び自立運転状態における前記燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか 1 つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行い、

前記通信部は、さらに、前記系統連系状態における前記沸き上げに関する連系設定値及び前記自立運転状態における前記沸き上げに関する自立設定値を識別可能な態様で、前記沸き上げに関する連系設定値及び前記沸き上げに関する自立設定値の少なくともいずれか 1 つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行い、

前記連系設定値及び前記自立設定値のそれぞれは、前記沸き上げに関する湯量及び湯温のうち少なくとも一方の値を含む、燃料電池装置。

【請求項 7】

燃料電池装置と所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行う通信部を備え、

前記通信部は、系統連系状態における前記燃料電池装置の連系定格出力及び自立運転状態における前記燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか 1 つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行い、

前記通信部は、さらに、前記系統連系状態における前記沸き上げに関する連系設定値及び前記自立運転状態における前記沸き上げに関する自立設定値を識別可能な態様で、前記沸き上げに関する連系設定値及び前記沸き上げに関する自立設定値の少なくともいずれか 1 つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行い、

前記連系設定値及び前記自立設定値のそれぞれは、前記沸き上げに関する湯量及び湯温のうち少なくとも一方の値を含む、電力管理装置。

【請求項 8】

燃料電池装置と、

電力管理装置とを備え、

前記燃料電池装置は、前記電力管理装置と所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行う第 1 通信部を備え、

前記電力管理装置は、前記燃料電池装置と前記所定プロトコルを用いた前記所定コマンドの通信を行う第 2 通信部を備え、

前記第 1 通信部及び前記第 2 通信部は、系統連系状態における前記燃料電池装置の連系定格出力及び自立運転状態における前記燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で

10

20

30

40

50

、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行い、

前記第1通信部及び前記第2通信部は、さらに、前記系統連系状態における前記沸き上げに関する連系設定値及び前記自立運転状態における前記沸き上げに関する自立設定値を識別可能な態様で、前記沸き上げに関する連系設定値及び前記沸き上げに関する自立設定値の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行い、

前記連系設定値及び前記自立設定値のそれぞれは、前記沸き上げに関する湯量及び湯温のうち少なくとも一方の値を含む、電力管理システム。

10

【請求項9】

燃料電池装置と電力管理装置との間で所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行うステップAと、

前記燃料電池装置から生じる熱を用いて、貯湯槽に貯留される水の沸き上げを行うステップBと、を備え、

前記ステップAは、

系統連系状態における前記沸き上げに関する連系設定値及び自立運転状態における前記沸き上げに関する自立設定値を識別可能な態様で、前記沸き上げに関する連系設定値及び前記沸き上げに関する自立設定値の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行うステップを含み、

20

前記連系設定値及び前記自立設定値のそれぞれは、前記沸き上げに関する湯量及び湯温のうち少なくとも一方の値を含む、電力管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力管理方法、電力管理装置、燃料電池装置及び電力管理システムに関する技術である。

【背景技術】

【0002】

近年、施設に設けられる分散電源を利用することによって、電力系統の電力需給バランスを調整する技術が注目を集めている。このような分散電源としては、例えば、自然エネルギーを利用する電源（太陽光発電装置、風力発電装置及び水力発電装置）が挙げられる。

30

【0003】

また、機器と、機器を管理する電力管理装置とを有する電力管理システムが提案されている。電力管理システムは、管理する対象に応じて、例えば、HEMS（Home Energy Management System）、SEMS（Store Energy Management System）、BEMS（Building Energy Management System）、FEMS（Factory Energy Management System）、CEMS（Cluster/Community Energy Management System）などと称される。

40

【0004】

上述した電力管理システムの普及には、機器と電力管理装置との間の通信規格を共通化することが効果的であり、このような通信規格の共通化が試みられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-128810号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

上述したメッセージフォーマットの共通化は端緒についたばかりであり、機器を適切に制御するためのメッセージフォーマットについては、様々な検討が必要である。

【0007】

そこで、本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、機器を適切に制御することを可能とする電力管理方法、電力管理装置、燃料電池装置及び電力管理システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の特徴に係る電力管理方法は、燃料電池装置と電力管理装置との間で所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行うステップAを備える。前記ステップAは、系統連系状態における前記燃料電池装置の連系定格出力及び自立運転状態における前記燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行うステップを含む。

10

【0009】

第2の特徴に係る燃料電池装置は、電力管理装置と所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行う通信部を備える。前記通信部は、系統連系状態における前記燃料電池装置の連系定格出力及び自立運転状態における前記燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行う。

20

【0010】

第3の特徴に係る電力管理装置は、燃料電池装置と所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行う通信部を備える。前記通信部は、系統連系状態における前記燃料電池装置の連系定格出力及び自立運転状態における前記燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行う。

【0011】

第4の特徴に係る電力管理システムは、燃料電池装置と、電力管理装置とを備える。前記燃料電池装置は、前記電力管理装置と所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行う第1通信部を備える。前記電力管理装置は、前記燃料電池装置と前記所定プロトコルを用いた前記所定コマンドの通信を行う第2通信部を備える。前記第1通信部及び前記第2通信部は、系統連系状態における前記燃料電池装置の連系定格出力及び自立運転状態における前記燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で、前記燃料電池装置の連系定格出力及び前記燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を前記所定コマンドの通信として行う。

30

【発明の効果】

【0012】

一態様によれば、機器を適切に制御することを可能とする電力管理方法、電力管理装置、燃料電池装置及び電力管理システムを提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、実施形態に係る電力管理システム1を示す図である。

【図2】図2は、実施形態に係るPCS131を示す図である。

【図3】図3は、実施形態に係るEMS160を示す図である。

【図4】図4は、実施形態に係るSETコマンドの一例を示す図である。

【図5】図5は、実施形態に係るSET応答コマンドの一例を示す図である。

【図6】図6は、実施形態に係るGETコマンドの一例を示す図である。

50

【図7】図7は、実施形態に係るGET応答コマンドの一例を示す図である。

【図8】図8は、実施形態に係るINFコマンドの一例を示す図である。

【図9】図9は、実施形態に係る電力管理方法を示すシーケンス図である。

【0014】

[実施形態]

(電力管理システム)

以下において、実施形態に係る電力管理システムについて説明する。図1に示すように、電力管理システム1は、施設100と、外部サーバ400とを有する。施設100は、ルータ200を有する。ルータ200は、ネットワーク300を介して外部サーバ400と接続される。ルータ200は、ローカルエリアネットワークを構成しており、各装置(例えば、PCS131、PCS132、負荷150及びEMS160など)と接続される。図1において、実線は電力線を示しており、点線は信号線を示している。実施形態はこれに限定されるものではなく、電力線で信号が送信されてもよい。

10

【0015】

施設100は、太陽電池111と、蓄電池112と、燃料電池113と、給湯装置114と、PCS131と、PCS132と、分電盤140と、負荷150と、EMS160とを有する。

【0016】

太陽電池111は、受光に応じて発電を行う装置である。太陽電池111は、発電された直流電力を出力する。太陽電池111の発電量は、太陽電池111に照射される日射量に応じて変化する。実施形態では、太陽電池111は、PCS131に接続される第1分散電源の一例である。

20

【0017】

蓄電池112は、電力を蓄積する装置である。蓄電池112は、蓄積された直流電力を出力する。実施形態では、蓄電池112は、PCS131に接続される第2分散電源の一例である。

【0018】

燃料電池113は、燃料を用いて電力を発電する電池であればよい。燃料は、例えば水素を含む材料であってもよいし、アルコールを含む材料であってもよい。燃料電池113は、例えば、固体氧化物型燃料電池(以下、SOFC: Solid Oxide Fuel Cell)、固体高分子型燃料電池(以下、PEFC: Polymer Electrolyte Fuel Cell)、リン酸型燃料電池(以下、PAFC: Phosphoric Acid Fuel Cell)及び熔融炭酸塩型燃料電池(以下、MFC: Molten Carbonate Fuel Cell)のいずれかであってもよい。

30

【0019】

給湯装置114は、貯湯槽を有しており、燃料電池113の排熱を用いて、貯湯槽に貯留される水(湯)の量を維持又は増大し、或いは、貯湯槽に貯留される水(湯)の温度を維持又は上昇する。このような制御は、貯湯槽に貯留される水の沸き上げと称してもよい。このようなケースにおいて、燃料電池113及び給湯装置114を含むユニットを燃料電池装置と称してもよい。

40

【0020】

PCS131は、太陽電池111及び蓄電池112に接続される電力変換装置(PCS; Power Conditioning System)である。PCS131は、太陽電池111及び蓄電池112からの直流電力を交流電力に変換し、蓄電池112への交流電力を直流電力に変換する。

【0021】

PCS132は、燃料電池に接続される電力変換装置である。PCS132は、燃料電池113からの直流電力を交流電力に変換する。

【0022】

50

実施形態では、PCS131及びPCS132は、有線又は無線によってルータ200と接続される。PCS131及びPCS132は、ルータ200を介して外部サーバ400と接続されていてもよい。PCS131及びPCS132は、ルータ200を介してEMS160と接続されており、所定フォーマットを有する所定コマンドの通信をEMS160と行う。所定フォーマットは、特に限定されるものではなく、例えば、ECHONET方式、ECHONET Lite方式、SEP2.0方式又はKNX方式等を用いることができる。

【0023】

例えば、所定フォーマットの一例として、ECHONET Lite方式に準拠するフォーマットについて説明する。このようなケースにおいて、所定コマンドは、例えば、各機器に対して機器の設定又は操作を指示する設定コマンド（例えば、SETコマンド）、設定コマンドに対する応答である設定応答コマンド（例えば、SET応答コマンド）、各機器に対して機器の情報の送信を要求する要求コマンド（例えば、GETコマンド）、要求コマンドに対する応答である要求応答コマンド（例えば、GET応答コマンド）、各機器から自律的に機器の情報を通知する情報通知コマンド（例えば、INFコマンド）のいずれかを含む。これらのコマンドの詳細については後述する。

10

【0024】

分電盤140は、主幹電力線10Lに接続される。分電盤140は、第1分電盤140A及び第2分電盤140Bを有する。第1分電盤140Aは、主幹電力線10LAを介して電力系統10に接続される。第1分電盤140Aは、PCS131を介して太陽電池111及び蓄電池112と接続されており、PCS132を介して燃料電池113と接続される。第1分電盤140Aは、主幹電力線10LBを介して、PCS131又はPCS131から出力される電力及び電力系統10から供給される電力を第2分電盤140Bに供給する。第2分電盤140Bは、主幹電力線10LBを介して供給される電力を各機器（ここでは、負荷150及びEMS160）に分配する。

20

【0025】

負荷150は、電力線を介して供給される電力を消費する装置である。例えば、負荷150は、エアコンディショナ、照明装置、冷蔵庫、テレビなどの装置を含む。負荷150は、単数の装置であってもよく、複数の装置を含んでもよい。

【0026】

EMS160は、施設100における電力を示す電力情報を管理する電力管理装置（EMS；Energy Management System）である。施設100における電力とは、施設100内を流れる電力、施設100が買電する電力、又は施設100から売電する電力である。従って、EMS160は、少なくともPCS131及びPCS132を管理する。

30

【0027】

EMS160は、太陽電池111の発電量、蓄電池112の充電量、蓄電池112の放電量及び燃料電池113の発電量の少なくともいずれかを制御してもよい。EMS160は、分電盤140と一体として構成されていてもよい。EMS160は、ネットワーク300に接続された装置であり、EMS160が有する機能は、ネットワーク300を介したクラウドサービスによって提供されてもよい。

40

【0028】

実施形態では、EMS160は、ルータ200を介して各機器（例えば、PCS130の通信装置132及び負荷150）と接続されており、所定フォーマットを有する所定コマンドの通信を各機器と行う。

【0029】

ネットワーク300は、EMS160及び外部サーバ400を接続する通信網である。ネットワーク300は、インターネットのような公衆通信回線であってもよい。ネットワーク300は、移動体通信網を含んでもよい。また、ネットワーク300は、専用通信回線であってもよく、一般通信回線であってもよい。

50

【 0 0 3 0 】

外部サーバ400は、発電事業者、送配電事業者、小売事業者或いは分散電源の群管理事業者などの事業者のサーバである。外部サーバ400は、電力系統10の安定化等の観点から、電力指令メッセージを送信する。

【 0 0 3 1 】

電力指令メッセージは、電力系統10から施設100に対する潮流量の制御を指示する潮流量制御メッセージ(DR; Demand Response)、施設100から電力系統10に対する逆潮流量の制御を指示する逆潮流制御メッセージ及び施設100に設けられる分散電源の制御を指示する電源制御メッセージのいずれかである。電源制御メッセージは、潮流量又は逆潮流量の制御を伴わなくてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

電力指令メッセージは、例えば、分散電源の目標制御レベルを含む。目標制御レベルは、分散電源を制御するPCSの出力能力(例えば、定格出力)として認定を受けた出力(以下、設備認定出力)に応じて定められる。目標制御レベルは、設備認定出力に応じて定められる絶対値(例えば、kW)で表されてもよく、設備認定出力に対する相対値(例えば、kWの減少)で表されてもよく、設備認定出力に対する制御割合(例えば、%)で表されてもよい。なお、設備認定出力で説明したが、設備認定容量[kWh]であってもよい。

【 0 0 3 3 】

分散電源の出力能力とPCSの出力能力とが異なる場合には、設備認定出力は、これらの出力能力のうち、小さい方の出力能力に基づいて設定される。複数のPCSが設置されるケースにおいては、設備認定出力は、複数のPCSの出力能力の合計であってもよい。

20

【 0 0 3 4 】

電力指令メッセージは、分散電源の制御のスケジュールを示すカレンダー情報を含んでもよい。カレンダー情報において、分散電源の制御のスケジュールは、例えば、30分単位で設定可能であるが、これに限定されず、任意の時間幅を1つの単位としてもよい。カレンダー情報は、1日分のスケジュールを含んでもよく、1月分のスケジュールを含んでもよく、1年分のスケジュールを含んでもよい。

【 0 0 3 5 】

分散電源の制御が行われる最大期間として所定期間が定められていてもよい。所定期間は、例えば、1年間における日数であってもよく(日数ルール)、1年間における累計時間であってもよい(累計時間ルール)。具体的には、所定期間は、例えば、1年間において30日であってもよく(30日ルール)、1年間において360時間であってもよい(360時間ルール)。但し、所定期間が定められていなくてもよい(指定ルール)。

30

【 0 0 3 6 】

実施形態では、外部サーバ400は、EMS160に電力指令メッセージを送信し、EMS160は、電力指令メッセージに基づいた所定コマンドをPCS131及びPCS132の少なくともいずれか1つに送信してもよい。但し、外部サーバ400は、EMS160を経由せずに、PCS131及びPCS132の少なくともいずれか1つに電力指令メッセージを直接的に送信してもよい。

40

【 0 0 3 7 】

(電力変換装置)

以下において、実施形態に係る電力変換装置について説明する。ここでは、電力変換装置としてPCS132を例示する。図2に示すように、PCS132は、通信部132Aと、電力変換部132Bと、制御部132Cとを有する。

【 0 0 3 8 】

通信部132Aは、通信モジュール等によって構成されており、EMS160と所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行う。

【 0 0 3 9 】

電力変換部132Bは、燃料電池113からの直流電力を交流電力に変換する。

50

【 0 0 4 0 】

制御部 1 3 2 C は、CPU 及びメモリ等によって構成されており、通信部 1 3 2 A 及び電力変換部 1 3 2 B を制御する。例えば、制御部 1 3 2 C は、EMS 1 6 0 から受信する所定コマンドに基づいて電力変換部 1 3 2 B を制御する。すなわち、制御部 1 3 2 C は、EMS 1 6 0 の指示に従って、燃料電池 1 1 3 の発電量を制御する。

【 0 0 4 1 】

(電力管理装置)

以下において、実施形態に係る電力管理装置について説明する。ここでは、電力管理装置として EMS 1 6 0 を例示する。図 3 に示すように、EMS 1 6 0 は、通信部 1 6 1 と、制御部 1 6 2 を有する。

10

【 0 0 4 2 】

通信部 1 6 1 は、通信モジュール等によって構成されており、PCS 1 3 1 又は PCS 1 3 2 と所定プロトコルを用いた所定コマンドの通信を行う。

【 0 0 4 3 】

制御部 1 6 2 は、CPU 及びメモリ等によって構成されており、通信部 1 6 1 を制御する。例えば、制御部 1 6 2 は、施設 1 0 0 における電力を管理するために各機器 (PCS 1 3 1、PCS 1 3 2、負荷 1 5 0) から情報を収集する。制御部 1 6 2 は、施設 1 0 0 における電力の状態及び電力指令メッセージの少なくともいずれか 1 つに基づいて、各機器 (PCS 1 3 1、PCS 1 3 2、負荷 1 5 0) を制御する。

20

【 0 0 4 4 】

(メッセージフォーマット)

以下において、実施形態に係るメッセージフォーマットについて説明する。ここでは、所定フォーマットが ECHONET Lite 方式に準拠するフォーマットであるケースを例示する。

【 0 0 4 5 】

図 4 に示すように、SET コマンド M 5 1 0 は、ヘッダ M 5 1 1 と、コード M 5 1 2 と、対象プロパティ M 5 1 3 とを含む。実施形態では、SET コマンド M 5 1 0 は、各機器に対して機器の設定又は操作を指示する設定コマンドの一例であり、EMS 1 6 0 から機器に送信されるコマンドである。ヘッダ M 5 1 1 は、SET コマンド M 5 1 0 の宛先等を示す情報である。コード M 5 1 2 は、コード M 5 1 2 を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コード M 5 1 2 は、コード M 5 1 2 を含むメッセージが SET コマンドであることを示す情報である。対象プロパティ M 5 1 3 は、EMS 1 6 0 が機器に指示する設定又は操作を示す情報要素 (プロパティ) を含む。

30

【 0 0 4 6 】

図 5 に示すように、SET 応答コマンド M 5 2 0 は、ヘッダ M 5 2 1 と、コード M 5 2 2 と、応答内容 M 5 2 3 とを含む。実施形態では、SET 応答コマンド M 5 2 0 は、EMS 1 6 0 から受信されるコマンドに応じて、機器から EMS 1 6 0 に送信されるコマンドの一例である。

【 0 0 4 7 】

ヘッダ M 5 2 1 は、SET 応答コマンド M 5 2 0 の宛先等を示す情報である。コード M 5 2 2 は、コード M 5 2 2 を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コード M 5 2 2 は、コード M 5 2 2 を含むメッセージが SET 応答コマンドであることを示す情報である。応答内容 M 5 2 3 は、SET コマンドを受信したことを示す情報を含む。このような情報は、SET コマンドに含まれるプロパティのコピーであってもよいし、肯定応答 (Acknowledgement; ACK) であってもよい。またこのような情報は、これに限定されず、一部のデータだけを正しく受け取った旨を意図する応答 (Selective ACK) であってもよい。

40

【 0 0 4 8 】

図 6 に示すように、GET コマンド M 6 1 0 は、ヘッダ M 6 1 1 と、コード M 6 1 2 と、対象プロパティ M 6 1 3 とを含む。実施形態では、GET コマンド M 6 1 0 は、各機器

50

に対して機器の情報の送信を要求する要求コマンドの一例であり、E M S 1 6 0 から機器に送信されるコマンドの一例である。ヘッダ M 6 1 1 は、G E T コマンド M 6 1 0 の宛先等を示す情報である。コード M 6 1 2 は、コード M 6 1 2 を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コード M 6 1 2 は、コード M 6 1 2 を含むメッセージが G E T コマンドであることを示す情報である。対象プロパティ M 6 1 3 は、E M S 1 6 0 が送信を要求する情報要素（プロパティ）を含む。

【 0 0 4 9 】

図 7 に示すように、G E T 応答コマンド M 6 2 0 は、ヘッダ M 6 2 1 と、コード M 6 2 2 と、応答内容 M 6 2 3 とを含む。実施形態では、G E T 応答コマンド M 6 2 0 は、E M S 1 6 0 から受信されるコマンドに応じて、機器から E M S 1 6 0 に送信されるコマンドの一例である。

10

【 0 0 5 0 】

ヘッダ M 6 2 1 は、G E T 応答コマンド M 6 2 0 の宛先等を示す情報である。コード M 6 2 2 は、コード M 6 2 2 を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コード M 6 2 2 は、コード M 6 2 2 を含むメッセージが G E T 応答コマンドであることを示す情報である。応答内容 M 6 2 3 は、G E T コマンドによって要求された情報要素（プロパティ）を含む。

【 0 0 5 1 】

図 8 に示すように、I N F コマンド M 7 1 0 は、ヘッダ M 7 1 1 と、コード M 7 1 2 と、対象プロパティ M 7 1 3 とを含む。実施形態では、I N F コマンド M 7 1 0 は、各機器から自律的に機器の情報を通知する情報通知コマンドの一例であり、各機器から E M S 1 6 0 に送信されるコマンドの一例である。ヘッダ M 7 1 1 は、I N F コマンド M 7 1 0 の宛先等を示す情報である。コード M 7 1 2 は、コード M 7 1 2 を含むメッセージの種別を示す情報である。ここでは、コード M 7 1 2 は、コード M 7 1 2 を含むメッセージが I N F コマンドであることを示す情報である。対象プロパティ M 7 1 3 は、各機器から自律的に通知される情報要素（プロパティ）を含む。

20

【 0 0 5 2 】

ここで、情報要素（プロパティ）は、コマンド間で共通化されていてもよい。例えば、情報要素が機器の運転状態であるケースにおいて、運転状態を情報要素として含む S E T コマンドは、機器に対して運転状態の設定を指示するコマンドとして機能する。一方で、運転状態を情報要素として含む G E T コマンドは、機器の運転状態の送信を要求するコマンドとして機能する。

30

【 0 0 5 3 】

情報要素（プロパティ）としては、S E T コマンド（S E T 応答コマンド）にのみ用いる情報要素、G E T コマンド（G E T 応答コマンド）にのみ用いる情報要素、I N F コマンドにのみ用いる情報要素、S E T コマンド（S E T 応答コマンド）、G E T コマンド（G E T 応答コマンド）及び I N F コマンドの中から選択される 2 以上のコマンドに用いる情報要素が挙げられる。

【 0 0 5 4 】

実施形態では、情報要素は、系統連系状態における燃料電池装置（以下、P C S 1 3 2）の連系定格出力及び自立運転状態における P C S 1 3 2 の自立定格出力を指定する情報要素を含む。ここで、P C S 1 3 2 の定格出力は、上述した設備認定出力であってもよい。P C S 1 3 2 の定格出力は、電力値（W 又は V A）で表されてもよく、電圧値（V）で表されてもよく、電流値（A）で表されてもよい。

40

【 0 0 5 5 】

ここで、情報要素は、系統連系状態又は自立運転状態を示す状態要素、P C S 1 3 2（又は燃料電池装置）を示す情報要素及び定格出力を示す出力要素を含んでもよい。これらの 3 つの情報要素が 1 つのコマンドに含まれることによって、1 つのコマンドに含まれる情報要素の意味が表されてもよい。或いは、情報要素は、系統連系状態又は自立運転状態を示す状態要素及び定格出力を示す出力要素を含んでもよい。これらの 2 つの情報要素が

50

1つのコマンドに含まれることによって、1つのコマンドに含まれる情報要素の意味が表されてもよい。例えば、系統連系状態におけるPCS132の連系定格出力は、連系運転状態を示す情報要素、PCS132を示す情報要素及び定格出力を示す情報要素の3つの情報要素によって表されてもよい。系統連系状態におけるPCS132の連系定格出力は、連系運転状態を示す情報要素及びPCS132の定格出力を示す情報要素の2つの情報要素によって表されてもよい。自立運転状態におけるPCS132の自立定格出力は、自立運転状態を示す情報要素、PCS132を示す情報要素及び定格出力を示す情報要素の3つの情報要素によって表されてもよい。自立運転状態におけるPCS132の自立定格出力は、自立運転状態を示す情報要素及びPCS132の定格出力を示す情報要素の2つの情報要素によって表されてもよい。

10

【0056】

このようなケースにおいて、EMS160（通信部161）は、PCS132の連系定格出力及びPCS132の自立定格出力を識別可能な態様で、PCS132の連系定格出力及びPCS132の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信（GETコマンドの送信又はGET応答コマンドの受信）を所定コマンドの通信として行う。

【0057】

識別可能な態様とは、PCS132の連系定格出力を指定する情報要素及びPCS132の自立定格出力を指定する情報要素のいずれか一方のみをコマンドが含む態様であってもよく、PCS132の連系定格出力を指定する情報要素及びPCS132の自立定格出力を指定する情報要素の双方をコマンドが含む場合であっても、2つの情報要素が何を示しているのかが分かる態様であってもよい。

20

【0058】

情報要素は、系統連系状態における沸き上げに関する連系設定値及び自立運転状態における沸き上げに関する自立設定値を指定する情報要素を含んでもよい。ここで、沸き上げに関する設定値は、湯量（リットル）で表されてもよく、湯温（ ）で表されてもよい。情報要素は、貯湯槽の有無を示す情報要素を含んでもよい。貯湯槽の有無は、燃料電池114の排熱を利用するか否かを示すと考えてもよい。

【0059】

EMS160は、沸き上げに関する連系設定値及び沸き上げに関する自立設定値を識別可能な態様で、沸き上げに関する連系設定値及び沸き上げに関する自立設定値のいずれかを指定する情報要素を含むコマンドの通信を所定コマンドの通信として行ってもよい。EMS160は、貯湯槽の有無を示す情報要素を含むコマンドの通信を所定コマンドの通信として行ってもよい。

30

【0060】

ここで、PCS132の自立定格出力は、PCS132の連系定格出力よりも小さくてもよい。沸き上げに関する自立設定値は、沸き上げに関する連系設定値よりも小さくてもよい。

【0061】

PCS132の定格出力及び沸き上げに関する設定値を指定する情報要素は、機器の設定又は操作の指示に用いる性質のものではないため、GETコマンドにのみ用いられてもよく、INFコマンドのみに用いられてもよく、GETコマンド及びINFコマンドの双方にのみ用いられてもよい。

40

【0062】

実施形態において、EMS160は、PCS132が扱うことが可能な情報要素の一覧を要求するコマンド（例えば、GETプロパティマップ）をPCS132に送信してもよい。PCS132は、このようなコマンドに応じて、PCS132が扱うことが可能な情報要素の一覧を示すコマンド（例えば、GETプロパティマップ応答）をEMS160に送信してもよい。

【0063】

50

このようなケースにおいて、PCS132の連系定格出力及びPCS132の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を行う機能の有無を問い合わせるコマンドは、PCS132が扱うことが可能な情報要素の一覧を要求するコマンド（例えば、GETプロパティマップ）の一例である。沸き上げに関する連系設定値及び沸き上げに関する自立設定値の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を行う機能の有無を問い合わせるコマンドは、PCS132が扱うことが可能な情報要素の一覧を要求するコマンド（例えば、GETプロパティマップ）の一例であってもよい。貯湯槽の有無を指定する情報要素を含むコマンドの通信を行う機能の有無を問い合わせるコマンドは、PCS132が扱うことが可能な情報要素の一覧を要求するコマンド（例えば、GETプロパティマップ）の一例であってもよい。EMS160は、PCS132が扱うことが可能な情報要素を含むコマンドのみを送信してもよい。

10

【0064】

（電力管理方法）

以下において、実施形態に係る電力管理方法について説明する。PCS132とEMS160との間の通信で用いられる所定プロトコルがECHONET Lite方式であるケースを例に挙げる。

【0065】

図9に示すように、ステップS10において、PCS132は、インスタンスリスト通知をEMS160に送信する。インスタンスリスト通知は、PCS132がどのような機器であるのかを示す情報要素（インスタンス）を含む。インスタンスは、PCS132の単体の種別を示す情報要素であってもよく、燃料電池113、貯湯装置114及びPCS132の全体の種別を示す情報要素であってもよい。

20

【0066】

PCS132は、PCS132の電源が投入又は再投入されたタイミング、PCS132がローカルエリアネットワークに接続又は再接続されたタイミング、或いは、燃料電池113がPCS132に接続又は再接続されたタイミングにおいて、インスタンスリスト通知を送信してもよい。

【0067】

ステップS11において、EMS160は、GETプロパティマップをPCS132に送信する。GETプロパティマップは、PCS132が扱うことが可能な情報要素の一覧を要求するコマンドである。

30

【0068】

ステップS12において、PCS132は、GETプロパティマップに応じて、GETプロパティマップ応答をEMS160に送信する。GETプロパティマップ応答は、PCS132が扱うことが可能な情報要素の一覧を示すコマンドである。

【0069】

ステップS13において、EMS160は、GETコマンドをPCS132に送信する。GETコマンドは、PCS132の連系定格出力及びPCS132の自立定格出力を識別可能な態様で、PCS132の連系定格出力及びPCS132の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの一例である。

40

【0070】

ここで、EMS160は、沸き上げに関する連系設定値、沸き上げに関する自立設定値及び貯湯槽の有無の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドをGETコマンドとして送信してもよい。

【0071】

ステップS14において、PCS132は、GETコマンドに応じて、GET応答コマンドをEMS160に送信する。GET応答コマンドは、PCS132の連系定格出力及びPCS132の自立定格出力を識別可能な態様で、PCS132の連系定格出力及びPCS132の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの一例である。

50

【 0 0 7 2 】

ここで、P C S 1 3 2 は、沸き上げに関する連系設定値、沸き上げに関する自立設定値及び貯湯槽の有無の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドをG E T 応答コマンドとして送信してもよい。

【 0 0 7 3 】

ステップS 1 5 において、E M S 1 6 0 は、施設1 0 0 における電力の状態及び電力指令メッセージの少なくともいずれか1つに基づいて、P C S 1 3 2 の出力を制御するためにS E T コマンドをP C S 1 3 2 に送信する。S E T コマンドは、例えば、P C S 1 3 2 の動作状態を情報要素として含む。このようなケースにおいて、系統連系状態では、P C S 1 3 2 の連系定格出力、沸き上げに関する連系設定値及び貯湯槽の有無の少なくともい
10

【 0 0 7 4 】

ステップS 1 6 において、P C S 1 3 2 は、S E T コマンドに応じて、S E T 応答コマンドをE M S 1 6 0 に送信する。

【 0 0 7 5 】

ステップS 1 7 において、E M S 1 6 0 は、S E T コマンドに応じてP C S 1 3 2 が動作しているか否かを確認するために、G E T コマンドをP C S 1 3 2 に送信する。G E T コマンドは、例えば、P C S 1 3 2 の動作状態を情報要素として含む。

【 0 0 7 6 】

ステップS 1 8 において、P C S 1 3 2 は、G E T コマンドに応じて、G E T 応答コマンドをE M S 1 6 0 に送信する。G E T 応答コマンドに含まれるP C S 1 3 2 の動作状態は、例えば、燃料電池1 1 3 が発電を行っている状態（発電中）、燃料電池1 1 3 が発電を行っていない状態（停止中）、停止中の状態から発電中の状態に燃料電池1 1 3 が移行している状態（起動中）、発電中の状態から停止中の状態に燃料電池1 1 3 が移行している状態（停止動作中）、P C S 1 3 2 から電力が出力されていないが、燃料電池1 1 3 が有するセルスタックの温度が維持されている状態（アイドル中）のいずれかを含んでもよい。
20

【 0 0 7 7 】

上述したステップS 1 0 ~ステップS 1 4 の処理は、初期設定処理又は再設定処理と考
30

【 0 0 7 8 】

E M S 1 6 0 は、P C S 1 3 2 の連系定格出力及び自立定格出力を取得した後において、例えば、E M S 1 6 0 の内部の記憶媒体でP C S 1 3 2 の連系定格出力及び自立定格出力を管理する。E M S 1 6 0 は、系統の状態が連系か自立かに応じて、E M S 1 6 0 が制御するP C S 1 3 2 の出力を調節する。例えば、自立の状態にある場合、E M S 1 6 0 は、自立定格出力の値に応じてP C S 1 3 2 を制御する。

【 0 0 7 9 】

（作用及び効果）
40

実施形態では、E M S 1 6 0 は、燃料電池装置の連系定格出力及び燃料電池装置の自立定格出力を識別可能な態様で、燃料電池装置の連系定格出力及び燃料電池装置の自立定格出力の少なくともいずれか1つを指定する情報要素を含むコマンドの通信を行う。従って、施設1 0 0（燃料電池装置）の状態が系統連系状態又は自立運転状態であるのかに応じて、適切に燃料電池装置を制御することができる。例えば、連系定格出力の値よりも自立定格出力の値の方が小さく設定される場合、自立時において、自立定格出力の値を取得し、その値に基づく制御を行なうことで、過電流保護や過負荷保護などの保護機能が起動することを低減することができる。

【 0 0 8 0 】

[変更例 1]
50

以下において、変更例 1 について説明する。以下においては、実施形態に対する相違点について主として説明する。

【 0 0 8 1 】

各コマンドに含まれる情報要素としては、実施形態で触れた情報要素以外にも、以下に示す情報要素が考えられる。

【 0 0 8 2 】

例えば、情報要素は、PCS 132 が所定プロトコルの認証を受けているか否かを示す情報要素であってもよい。例えば、ECHONET-Lite 方式においては、認証は A I F (A p p l i c a t i o n I n t e r f a c e) 認証であってもよい。

【 0 0 8 3 】

情報要素は、上述した認証を受けている所定プロトコルのバージョンを示す情報要素であってもよい。バージョンとは、所定プロトコルが更新された際に付される識別情報である。

【 0 0 8 4 】

情報要素は、分散電源を V P P (V i r t u a l P o w e r P l a n t) に用いることが可能であるか否かを示す情報要素であってもよい。V P P は、複数の施設 100 に設けられる分散電源を電力系統 10 に電力を供給する電源として用いるシステムである。上述した実施形態では、このような情報要素は、燃料電池 113 を V P P に用いることが可能であるか否か及び PCS 132 を V P P に用いることが可能であるか否かの少なくともいずれか 1 つを示す情報要素である。V P P に用いることが可能であるか否かを示す情報要素は、施設 100 の外部に設けられるサーバ (例えば、外部サーバ 400) の遠隔操作が許容されているか否かを示す情報要素と考えてもよい。

【 0 0 8 5 】

情報要素は、系統連系状態における PCS 132 の連系出力方法及び自立運転状態における PCS 132 の自立出力方法を識別可能な態様で、PCS 132 の連系出力方法及び PCS 132 の自立出力方法の少なくともいずれか 1 つを指定する情報要素であってもよい。出力方法は、特に限定されるものではないが、単相 3 線出力や単相 2 線出力といった電力線の接続方法であってもよく、電力線の接続方法及び出力電圧であってもよい。但し、出力電圧は、上述した定格出力と考えてもよい。

【 0 0 8 6 】

PCS 132 の連系定格電力及び PCS 132 の自立定格電力を指定する情報要素は、PCS 132 が電力系統と連系しているか否かを示す情報要素及び PCS 132 の定格出力を示す情報要素によって表されてもよい。すなわち、EMS 160 は、PCS 132 が電力系統と連系しているか否かを示す情報要素及び PCS 132 の定格出力を示す情報要素の双方を含むコマンドの通信を所定コマンドの通信として行ってもよい。

【 0 0 8 7 】

ここで、PCS 132 が電力系統と連系しているか否かを示す情報要素は、系統連系状態において PCS 132 から出力される電力の逆潮流が許容されていることを示す情報要素、系統連系状態において PCS 132 から出力される電力の逆潮流が許容されていないことを示す情報要素、又は、PCS 132 が自立運転状態であることを示す情報要素であってもよい。

【 0 0 8 8 】

[その他の実施形態]

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【 0 0 8 9 】

実施形態では、PCS 132 の連系定格出力、PCS 132 の自立定格出力、沸き上げに関する連系設定値、沸き上げに関する自立設定値、貯湯槽の有無などを示す情報要素が GET コマンド又は GET 応答コマンドに含まれるケースを例示した。しかしながら、実

10

20

30

40

50

施形態はこれに限定されるものではない。PCS 132は、上述した情報要素を含むINFコマンドを送信してもよい。PCS 132は、PCS 132の電源が投入又は再投入されたタイミング、PCS 132がローカルエリアネットワークに接続又は再接続されたタイミング、或いは、燃料電池113がPCS 132に接続又は再接続されたタイミングにおいて、上述した情報要素を含むINFコマンドを送信してもよい。或いは、PCS 132は、連系運転状態から自立運転状態に運転状態が切り替わったタイミングにおいて、上述した情報要素を含むINFコマンドを送信してもよい。

【0090】

実施形態では、EMS 160と機器との間の通信で用いられる所定プロトコルがECHONET Lite方式であるケースについて説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。所定プロトコルは、施設100で用いるプロトコルとして規格化されたプロトコルであればよい。

10

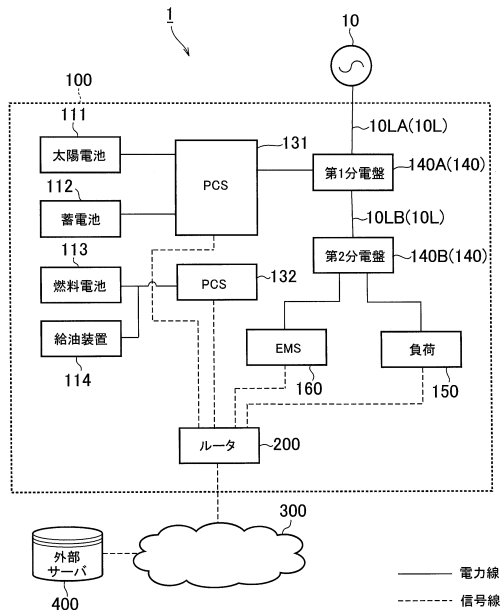
【符号の説明】

【0091】

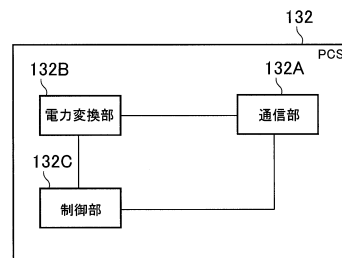
1...電力管理システム、10...電力系統、10L...主幹電力線、100...施設、111...太陽電池、112...蓄電池、113...燃料電池、114...給湯装置、131...PCS、132...PCS、132A...通信部、132B...電力変換部、132C...制御部、140...分電盤(140A...第1分電盤、140B...第2分電盤)、150...負荷、160...EMS、161...通信部、162...制御部、200...ルータ、300...ネットワーク、400...外部サーバ

20

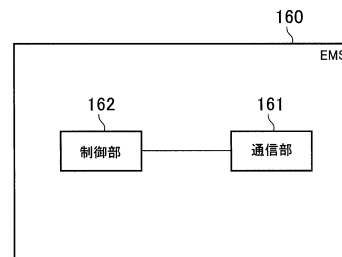
【図1】



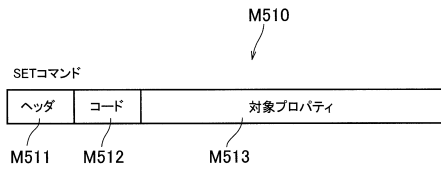
【図2】



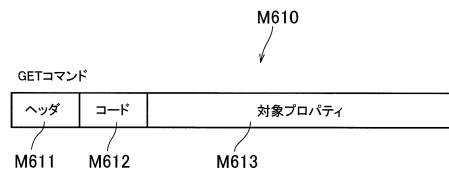
【図3】



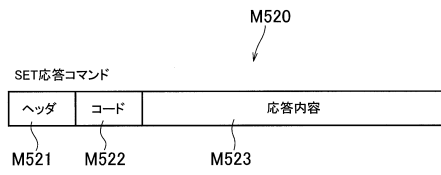
【図4】



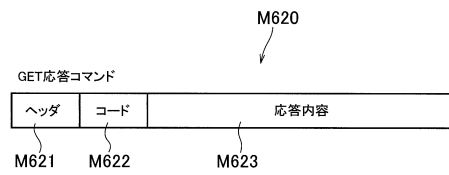
【図6】



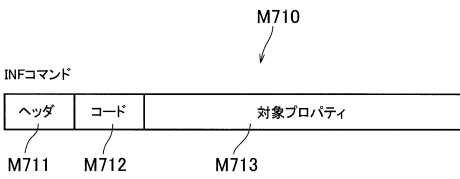
【図5】



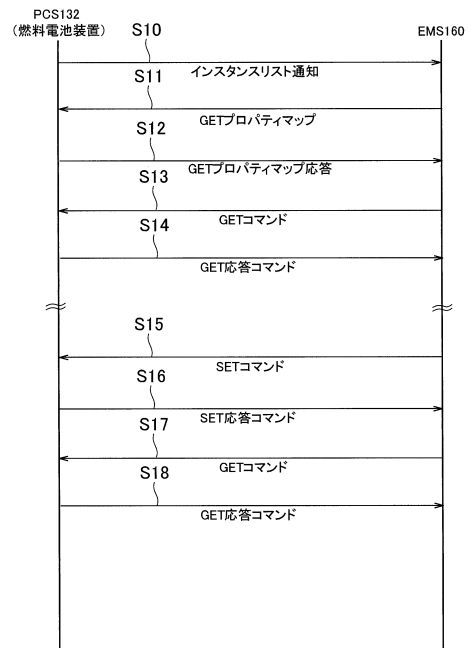
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 4 H 1/00 (2006.01) H 0 2 J 13/00 3 1 1 A
F 2 4 H 1/00 6 3 1 A

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 0 3 3 5 9 3 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 2 5 5 8 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H 0 1 M 8 / 0 4
F 2 4 H 1 / 0 0
H 0 1 M 8 / 0 0
H 0 1 M 8 / 0 4 7 0 1
H 0 1 M 8 / 0 4 8 5 8
H 0 2 J 1 3 / 0 0